

## TRIPOD JOINT

**Publication number:** JP5215141

**Publication date:** 1993-08-24

**Inventor:** MIKAERU RIKUSU; NORUBERTO HOFUMAN;  
FURIITOHERUMU YOON; BUERUNAA KURUUDE;  
DEIITAA YOOSUTO; PEETAA HARUTSU; IERUKU  
BENZUINGAA

**Applicant:** GKN AUTOMOTIVE AG; LOEHR & BROMKAMP GMBH

**Classification:**

- **international:** *F16D3/205; F16D3/16*; (IPC1-7): F16D3/22

- **European:** F16D3/205C

**Application number:** JP19920267829 19920911

**Priority number(s):** DE19914130183 19910911

**Also published as:**

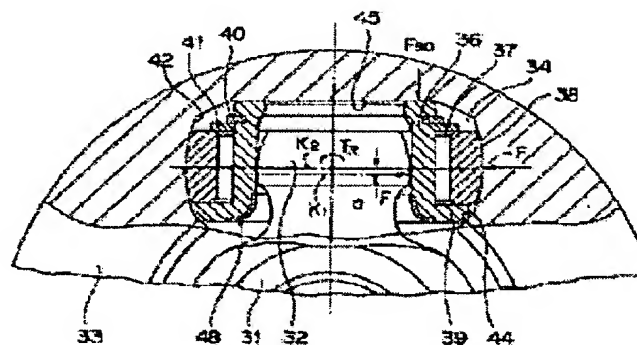
US5391013 (A1)  
GB2259557 (A)  
FR2681113 (A1)  
ES2062910 (A2)  
DE4130183 (A1)

more >>

**Report a data error**

### Abstract of JP5215141

**PURPOSE:** To reduce joint exciting force and enable joint elements such as journal, roller, etc., to be stably placed. **CONSTITUTION:** This tripod joint has an outer joint 33 which has recess parts 34 placed in three circumferential directions and the recess parts 34 form a facing tracks in the circumferential direction and has a inner joint 31 with star shape section which has a journal 32 placed in three circumferential directions. The journal 32 is engaged with the inside of the recess part 34 of the joint 33 and the roller installation is supported by the journal 32. When the joint is extended to transmit torque, the vertical distance of the synthetic force  $K_1$  directly applied on the roller 38 from the inner joint 31 between first point-out faces from the joint axis line is smaller than the opposite synthetic force  $K_2$  applied on the roller 38 from the outer joint 33. When torque is guided inside the joint, tilting moment is generated against the roller 38 in any bending angle within the motion range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-215141

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 D 3/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8012-3 J

F 1 6 D 3/ 21

M

審査請求 有 請求項の数 2 (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平4-267829

(22)出願日 平成4年(1992)9月11日

(31)優先権主張番号 P-41-30-183-8

(32)優先日 1991年9月11日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 391021880

ジー・ケー・エヌ・オートモーティブ・ア  
クチエンゲゼルシャフト

GKN AUTOMOTIVE AKTI  
ENGESSELLSCHAFT

ドイツ連邦共和国 ギークブルク、アル  
テ・ローマーレル・シュトラッセ 59

(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

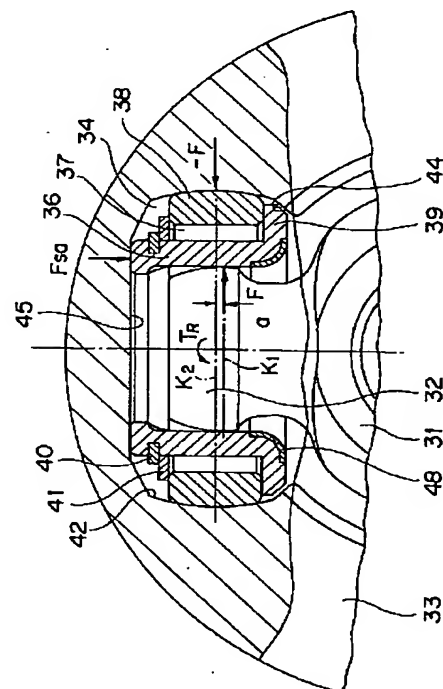
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トリボードジョイント

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ジョイント励起力を減少し、ジャーナル及びローラ等ジョイント要素の安定した配置設定を可能とする。

【構成】 このトリボードジョイントは、アウトジョイント33を有し、これが3個の周方向で配設した軸平行な凹部34を有し、凹部34が周方向で対向した軌道42を形成しており、更に横断面で見て星形のインナジョイント31を有し、これが3個の周方向で配設したジャーナル32を有し、ジャーナル32がアウトジョイント33の凹部34内に係合し、ジャーナル32でローラ配置が支承してある。ジョイントが伸長してトルクを伝達するとき最初に指摘した面間でインナジョイント31からローラ38に直接加わる力の合力 $K_1$ は第二に指摘した面間でアウトジョイント33からローラ38に加わる相手力の合力 $K_2$ よりもジョイント軸線との垂直距離が小さく、ジョイント内にトルクが導入されると動作範囲内のどの曲げ角度でもローラ38に対し傾動モーメントが発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アウタジョイント(13, 33, 53)を有し、これが3個の周方向で配設した軸平行な凹部(14, 34, 54)を有し、該凹部が周方向で対向した軌道を形成しており、更に横断面で見て星形のインナジョイント(11, 31, 51)を有し、これが3個の周方向で配設したジャーナル(12, 32, 52)を有し、該ジャーナルがアウタジョイントの凹部に係合し、ジャーナル上でローラ配置が支承しており、該配置が各1個のローラ支持体配置(16, 36, 56)と1個のローラ(18, 38, 58)とを含み、少なくとも後者が各ジャーナルに対し相対的にジャーナル軸線に対し軸方向に摺動可能、又ジャーナル軸線に対し角運動可能、揺動可能に配置してあるトリポードジョイントにおいて、球面がジャーナル(32)に又は各ローラ配置の要素(15, 56)に、そしてそれぞれ内部球形又は内部円筒形相手面が一方でローラ配置の要素(16, 36)又はローラ(58)に、他方でローラ(18, 38, 58)の外面及びこれに接触する軌道表面に形成してあり、ジョイントが伸長してトルクを伝達するとき最初に指摘した面間でインナジョイント(11, 31, 51)からローラ(18, 38, 58)に直接加わる力の合力 $K_1$ は第二に指摘した面間でアウタジョイント(13, 33, 53)からローラ(18, 38, 58)に加わる相手力の合力 $K_2$ よりもジョイント軸線との垂直距離が小さく、ジョイント内にトルクが導入されると動作範囲内のどの曲げ角度でもローラ(18, 38, 58)に対し傾動モーメントが発生し、該モーメントがローラを、負荷された軌道の接触面を中心に内方にジョイント軸線の方に傾動させることを特徴とするトリポードジョイント。

【請求項2】 アウタジョイント(113, 133, 153, 173, 193)を有し、これが3個の周方向で配設した軸平行な凹部(114, 134, 154, 174, 194)を有し、該凹部が周方向で対向した軌道を形成しており、更に横断面で見て星形のインナジョイント(111, 131, 151, 171, 191)を有し、これが3個の周方向で配設したジャーナル(112, 132, 152, 172, 192)を有し、該ジャーナルがアウタジョイントの凹部に係合し、ジャーナル上でローラ配置が支承しており、該配置が各1個のローラ支持体配置(116, 136, 156, 176, 196)と1個のローラ(118, 138, 158, 178, 198)とを含み、少なくとも後者が各ジャーナルに対し相対的にジャーナル軸線に対し軸方向に摺動可能、又ジャーナル軸線に対し角運動可能、揺動可能に配置してあるトリポードジョイントにおいて、球面がジャーナル(112, 132, 152)に又は各ローラ配置の要素(175, 196)に、そしてそれぞれ内部球形又は内部円筒形相手面が一方でローラ配置の要素(116, 136, 156, 176)又はローラ(198)に、他方でローラ(118, 138, 158, 178, 198)の外面及びこれに接触する軌道表面に形成してあり、ジョイントが伸長してトルクを伝達するとき最初に指摘した面間でインナジョイント(111, 131, 151, 171, 191)からローラ(118, 138, 158, 178, 198)に直接加わる力の合力は第二に指摘した面間でアウタ

ジョイント(113, 133, 153, 173, 193)からローラ(118, 138, 158, 178, 198)に加わる相手力の合力よりもジョイント軸線との垂直距離が大きく、動作範囲内のどの曲げ角度でもローラに対し傾動モーメントが発生し、該モーメントがローラを、負荷された軌道の接触範囲を中心に外方に傾動させることを特徴とするトリポードジョイント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アウタジョイントを有し、これが3個の周方向で配設した軸平行な凹部を有し、該凹部が周方向で対向した軌道を形成しており、更に横断面で見て星形のインナジョイントを有し、これが3個の周方向で配設したジャーナルを有し、該ジャーナルがアウタジョイントの凹部に係合し、ジャーナル上でローラ配置が支承しており、該配置が各1個のローラ支持体配置と1個のローラとを含み、少なくとも後者が各ジャーナルに対し相対的にジャーナル軸線に対し軸方向に摺動可能、又ジャーナル軸線に対し角運動可能、揺動可能に配置してあるトリポードジョイントに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種のトリポードジョイントはさまざまな構成で知られており、その例としてDE 28 31 044

(本田)、DE 39 36 601 (GKN)、DE 37 16 962 (NTN)を挙げることができる。曲折して延設したジョイントの場合インナジョイントの軸線に対し——インナジョイントを基準に——ローラの半径方向発振運動、ジャーナル上でのローラの揺動運動、そして同時に軌道に沿って——アウタジョイントを基準に——ローラの長手方向発振運動運動が起きる。最初に指摘した半径方向運動と揺動運動は滑り摩擦が伴っているのに対し、第二に挙げた運動は殆ど転動運動として現れる。摩擦力に基づき、周知のトリポードジョイントは曲げ角度が増すに伴いジョイント励起力、即ちジョイント内で発生して駆動系統に伝達される交互力の著しい増加を示す。かかる力は駆動系統内の摩擦に関し又騒音発生点できわめて望ましくないものである。それと並んで一部ではジョイントごとにこのジョイント励起力のばらつきが現れ、時として運転中個々のジョイントにそれが現れることさえある。曲折して延設したジョイントの場合軌道内でのローラの不安定な挙動をその原因と見做すことができ、この挙動は凹部に対しローラ配置のさまざまな当接面でさまざまな交互的当接・摩擦条件を生じることがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】その点を前提に本発明の課題は前記種類のジョイントを改良し、ジョイント内の摩擦条件を向上し、こうしてジョイント励起力を減らして設定可能とすることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】このための最初の解決策では球面がジャーナルに又は各ローラ配置の要素に、そしてそれぞれ内部球形又は内部円筒形相手面が一方でローラ配置の要素又はローラに、他方でローラの表面及びこれに接触する軌道表面に形成してあり、ジョイントが伸長してトルクを伝達するとき最初に指摘した面間でインナジョイントからローラに直接加わる力の合力は第二に指摘した面間でアウトジョイントからローラに加わる相手力の合力よりもジョイント軸線との垂直距離が小さく、ジョイント内にトルクが導入されると動作範囲内のどの曲げ角度でもローラに対し傾動モーメントが発生し、該モーメントがローラを、負荷された軌道の接触面を中心に内方にジョイント軸線の方に傾動させる。

【0005】これは、基本的に、各トリポードジャーナルからローラの内面に直接加わる力の作用点を非対称に設け、つまり各軌道の表面からローラの外面に加わる力の作用点に対し半径方向内側にずらして設け、こうして前記傾動モーメントを生成することを意味する。力をジャーナルからローラの内面に間接的に伝達するローラ配置の要素がジャーナルとローラとの間に設けてあることは自明である。概念「力の作用点」とは合力の力の作用線とローラの各内面又は外面との交点を意味する。本発明によるジョイントが場合によっては既に曲折した取付位置にある点を考慮してアウトジョイントの軸線を基準に2本の力の作用線の半径方向垂直距離はローラに加わる傾動モーメントの回転方向がいかなる運転曲げ角度の下でも同じ方向に正を維持するような大きさに選定することができる。

【0006】そこから得られる有利な作用として、ジョイント内にトルクが導入されると回転数及び曲げ角度に拘りなくアウトジョイントの凹部に対しローラ配置の安定した当接条件が確保してあり、いかなる運転状態の下でも予見可能な当接条件が、従ってジョイント励起力を決定する限定された摩擦条件が生じる。次にこの摩擦条件は当該滑动表面の位置を有利な形で形成し又それを造形することにより肯定的に調節することができる。この望ましい調節はローラ配置及び凹部の造形により、特に半径方向外側及び内側に支持面を実施し又ローラ配置と支持面との間に適宜な半径方向隙間を決定することにより可能である。

【0007】支持面はローラ配置に対し——それぞれジョイント軸線を基準に——半径方向外側及び半径方向内側でアウトジョイントに配置しておくことができる。この場合、発生する摩擦力を考慮して、ローラ配置の部品——特にローラ支持体——と支持面との接触は——ジャーナル軸線を基準に——ローラに加わる力の合力間に本発明により設ける——ジョイント軸線を基準に——半径方向距離  $a$  より大きな摩擦直径上で行うのが好ましい。

【0008】支持面——これはローラ配置の継続傾動に対抗しなければならない——は、軌道とローラを相互に

異なる横断面形状とすることにより、例えば横断面で見て尖頭形の軌道（ゴシック式アーチ）に対し横断面で見て円弧形の外面を有するローラにより、直接形成することもできる。詳細には凹部内に、そしてローラ配置の要素の一つにそれぞれ支持面が形成してあり、傾動モーメントにより変位したローラ配置は、——ジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向外側にある面に設けた凹部のトルク導入時負荷される半片と——ジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向内側にある面に設けた凹部のトルク導入時未負荷の半片とで支えられるようにすることができる。

【0009】更に、ローラ配置が変位していないときローラ配置の要素と凹部の支持面との間に各1個の半径方向自由空間を設けておくことができる。上記措置の選択案として支持面と相手面を凹部内の軌道自体によって形成し、該軌道の横断面をジョイントによりローラ外面の横断面形状と相違させることができる。

【0010】第二の解決策では球面がジャーナル又は各ローラ配置の要素に、そしてそれぞれ内部球形又は内部円筒形相手面が一方でローラ配置の要素又はローラに、他方でローラの外面及びこれに接触する軌道表面に形成してあり、ジョイントが伸長してトルクを伝達するとき最初に指摘した面間でインナジョイントからローラに直接加わる力の合力は第二に指摘した面間でアウトジョイントからローラに加わる相手力の合力よりもジョイント軸線との垂直距離が大きく、該距離は、動作範囲内のどの曲げ角度でもローラに対し傾動モーメントが発生し、該モーメントがローラを、——負荷された軌道の——その接触範囲を中心に外方に傾動させるよう設計してある。

【0011】これは、基本的に、各トリポードジャーナルがローラの内面に直接加える力の作用点を非対称に設け、つまり各軌道の表面がローラの外面に加える力の作用点に対し半径方向外側にずらして設け、こうして前記傾動モーメントを生成することを意味する。力をジャーナルからローラの内面に間接的に伝達するローラ配置の要素がジャーナルとローラとの間に設けてあることは自明である。概念「力の作用点」とは合力の力の作用線とローラの各内面又は外面との交点を意味する。本発明によるジョイントが場合によっては既に曲折した取付位置にある点を考慮してアウトジョイントの軸線を基準に2本の力の作用線の半径方向垂直距離はローラに加わる傾動モーメントの回転方向がいかなる運転曲げ角度の下でも同じ方向に正を維持するような大きさに選定することができる。即ち、取付曲げ角度と運転曲げ角度との和を設計上考慮しなければならない。

【0012】そこから得られる有利な作用として、トルクがゼロ以外のとき回転数及び曲げ角度に拘りなくアウトジョイントの凹部に対しローラ配置の安定した当接条件が確保してあり、いかなる運転状態の下でも予見可能

な当接条件が、従ってジョイント励起力を決定する限定された摩擦条件が生じる。次にこの摩擦条件は当該滑動表面の位置を有利な形で形成し又それを造形することにより肯定的に調節することができる。この望ましい調節はローラ配置及び凹部の造形により、特に径向き支持面を実施し又ローラ配置と凹部との間に適宜な半径方向隙間を決定することにより可能である。

【0013】好ましい1構成によればローラ配置の要素の一つに支持面が形成してあり、該支持面はローラに加わる傾動モーメントを捕捉する相手モーメントを、凹部のトルク導入時未負荷の半片に設けた面と、半径方向外側にあるローラ配置での支持力によって生成する。頭面とも呼ばれるかかる支持面は有利には或る直径上に形成することができ、この直径は凹部のトルク伝達時負荷される半片上でローラ配置の半径方向内側に考えられる支持面よりも小さく、後者は肩面と呼ぶこともでき又この支持面で、半径方向隙間を適宜に選定し又ローラでの合力の本発明による位置とにより接触が防止される。

【0014】他方、ローラ配置の要素の一つに対し凹部に設けた別の支持面は、別の支持力により、ローラに加わる傾動モーメントを捕捉する相手モーメントに寄与し、ローラ支持体配置の半径方向内側で凹部のトルク導入時負荷される半片に設けておくことができる。

#### 【0015】

【実施例】本発明は冒頭指摘した各種のジョイント構造態様に適用することができ、以下それらを図面に基づき詳しく説明する。その際やはり図面を基に機能及び作用様式をなお詳細に説明する。図1と図4に各1個の実質的に環状のインナジョイント11と周方向で配設したその径向き円筒形ジャーナル12、そして1個のアウタジョイント13と周方向で配設したその凹部14を認めることができ、この場合ジャーナルは凹部内に係合し又なお詳しく説明するローラ配置のジャーナル上に設けてある。ローラ配置は内面が内部円筒形、外面が外部球形の内ローラ15を各1個有する。内ローラ15はそれぞれジャーナル12上でジョイント軸線を基準に半径方向に発振可能である。内ローラ15上で保持されたローラ支持体16が内部球形凹部でもって揺動可能に内ローラ15の外部球形外面に嵌着してある。ローラ支持体16上でニードル軸受17を介しローラ18が回転可能に保持してある。ニードル軸受とローラは詳細にはジョイント軸線を基準に半径方向内側にある1個のカラー19と各1個の半径方向外側にある円板20及び1個の止め輪21とにより保持される。外部球形ローラ18はトルク導入時それぞれ凹部14内に設けた軌道22の一つの上を転動する。軌道22内に各1個の潤滑剤溝23を認めることができる。ローラ配置の半径方向内側に凹部14がその両半片にそれぞれ肩部24を有し、そのうち凹部のトルク導入時負荷される半片上にある肩部が非接触保持される。それに対しローラ支持体19は凹部14のトルク導入時負荷される半片側ではローラ配置の半径方向

外側にある支持面25で支えることができる。該支持面は凹部14の各半片側で半径方向拡張部26によりジャーナル軸線を基準に軸線近傍の範囲に限定してある。ジャーナルから内ローラ15に、従って間接的にローラ18に加わる合力の力の作用線 $K_1$ （半径方向内側）と軌道22から直接ローラ18に加わる合力の力の作用線 $K_2$ （半径方向外側）が2本の一点鎖線により示してあり、両者はいかなる動作曲げ角度の下でも相互に正の半径方向距離 $a$ を有しなければならない。これによりジョイントにトルクが導入されると、負荷された軌道との接触面を中心にローラを内方に傾動させる傾動モーメント $TR$ がローラに加わる。

【0016】図2と図5に各1個の実質的に環状のインナジョイント31と周方向で配設してこれに半径方向で取り付けた外部球形ジャーナル32を認めることができ、該ジャーナルは周方向で配設した凹部34を有するアウタジョイント33に嵌入してある。ジャーナルと凹部との間に以下詳しく説明するローラ配置が設けてある。これはまず1個のローラ支持体36を含み、該支持体が内部円筒形内穴を有し、従ってジャーナル32上をジョイント軸線を基準に半径方向に摺動可能、又ジャーナル軸線を基準に揺動可能に保持してある。ローラ支持体36の内部円筒形内面の境界に摩耗挿入材48が設けてある。ローラ支持体36上でニードル軸受37によりローラ38が支承してある。ニードル軸受37とローラ38はローラ支持体36上でジョイント軸線を基準に一方で半径方向内側にあるカラー39を介し、そして各1個の外側にある円板40及び止め輪41を介し保持してある。凹部34の両半片はそれぞれ内部円筒形軌道42と半径方向内側にある肩部44とを相反する側に有する。凹部34は更に外側にある支持面45を有し、該支持面はトルクが導入されると片側がローラ支持体36に当接することができる。ローラ支持体36のカラー39は凹部34のトルク導入時負荷される半片側ではいかなる曲げ角度の下でも非接触でなければならない。ローラ支持体36は凹部34のトルク導入時負荷される半片側では、専ら支持面45の範囲で、カラーよりかなり小さい直径で支えられねばならない。これは、トルクの導入で生成した傾動モーメント $TR$ がローラに加わることにより、ジャーナル32からローラ支持体36に、従って間接的にローラ38に加わる合力の力の作用線 $K_1$ （半径方向内側）とトルクで負荷された軌道42からローラに直接加わる合力の力の作用線 $K_2$ （半径方向外側）との間の正の距離 $a$ の結果として達成される。

【0017】前記力の2本の力の作用線間の正の距離 $a$ は、支持面45でローラ支持体36に加わる清浄力が小さくなるよういづれの曲げ角度でも維持されねばならず、こうして球形ジャーナル32に対し回転運動が起きず又両者間の実質的に線状の接触面で摩耗が防止される。図3と図6には各1個の実質的に環状のインナジョイント51と周方向で配設したその径向きジャーナル52、そして1個のアウタジョイント53と周方向で配設したその凹部54を

認めることができ、該凹部内にジャーナルに係合する。ジャーナルと凹部との間にトルクを伝達するローラ配置が設けてあり、これを以下説明する。円筒形ジャーナル52上でニードル軸受57を介し内ローラ56が回転可能に支承してあり、これが球形外面を有する。内ローラ56上で内部円筒形内面を有するローラ58がジョイント軸線を基準に半径方向に摺動可能、又ジャーナル軸線を基準に揺動可能に保持してある。ローラは凹部54の両半片に設けた軌道62内を移動する。ニードル軸受57と内ローラ56は円板60及び止め輪61を介し軸方向でジャーナル上で固定してある。インナジョイント51から内ローラ56を介し間接的にローラ58に加わる合力の力の作用線 $K_1$ とアウトジョイント53からローラ58に加わる合力の力の作用線 $K_2$ がそれぞれ一点鎖線で示してあり、その際前者は半径方向内側、後者は半径方向外側にある。いずれの運転状態でも、即ちあらゆる曲げ角度のときにも、ジョイントにトルクが導入されると傾動モーメントTRがローラに加わってローラが凹部45内の支持面65で支えられるよう2本の力の作用線間に正の距離 $a$ を維持しなければならない。

【0018】図4～図6にそれぞれ示したジョイントはトルク導入時に作用する力を受けている。従ってインナジョイントが駆動部品、アウトジョイントが被動部品であると仮定するならジョイント内に導入されるトルクは右まわりであると前提されよう。これによりジャーナルからローラ配置にその右側で作用する力は符号 $F$ 、軌道からローラ配置に作用する力は符号 $-F$ である。両力の作用線間の距離に基づき、これにより、回転矢印で示唆した傾動モーメントTRがローラ配置に加わり、該モーメントはまず第一に半径方向外側にある支持面の支持力 $F_s$ によって捕捉されねばならない。

【0019】図7～図9には各1個の一部示しただけのインナジョイント111と周方向で配設してこれに半径方向で取り付けした3個の外部球形ジャーナル112を認めることができ、該ジャーナルはインナジョイント113の周方向で配設した3個の凹部114内に挿入してある。ジャーナルと凹部との間に以下詳しく説明するローラ配置が設けてある。これが1個のローラ支持体116を含み、該支持体は内部円筒形内穴を有し、これをもってジャーナル112上でジョイント軸線を基準に半径方向に摺動可能、又ジャーナル軸線を基準に揺動可能に保持してある。ローラ支持体116上でニードル軸受117によりローラ118が支承してある。ニードル軸受117とローラ118はローラ支持体116上でジョイント軸線を基準に一方で半径方向内側にあるカラー119を介し、そして各1個の外側にある円板120と1個の止め輪121とを介し保持してある。凹部114の両半片はそれぞれ内部円筒形軌道122と半径方向内側にある肩部124とを相反する側に有する。凹部114は更に外側にある支持面125を有する。

【0020】図7に示したジョイントはトルク導入開始の瞬間であり、この場合インナジョイントが駆動部品、

アウトジョイントが被動部品であると仮定するとトルクの導入は右まわりであると前提される。右側に示した軌道122はこの場合ローラと接触している。図8に同じ図示で示したローラに加わる傾動モーメントTRはジャーナル112からローラ支持体116に、従って間接的にローラ118に加わる合力 $F$ の力の作用線（半径方向外側）とトルクで負荷された右側軌道122からローラに直接加わる合力 $-F$ の力の作用線（半径方向内側）との間の正の距離OFFの結果である。

【0021】図9は、ローラに加わる傾動モーメントTRの結果としてローラがジョイント軸線に平行な軸線を中心に軌道内で傾動した位置をどのように占めるかを示す。この場合カラー119は凹部114の負荷された半片に設けてある肩部124で支えてあり、他方ローラ支持体116は半径方向外側にあるその頭面が軌道の外側にある支持面125で支えてある。傾動モーメントTRに対抗して働く支持モーメントは支持力 $F_s$ により応力中心距離RRで生成される。

【0022】前記力 $F$ 、 $-F$ の2本の力の作用線間の距離OFFは、支持面125でローラ支持体116に加わる清浄力が小さくなり、こうして球形ジャーナル112に対し回転運動が起きず又これに伴い両者間の実質的に線状の接触面の摩擦が防止されるよう、いずれの曲げ角度でも正を維持しなければならない。図10～図12では図7～図9の細部に相当する部品にそれぞれ数20を加えた符号が付けてある。そこに示したジョイントとは異なり軌道142は中心軸が互いにずれた各2つの円筒形部分147、148を有し、該部分は横断面で見ていわゆるゴシック式アーチである。両アーチ部品の曲率半径は図示断面図でローラ138の曲率半径よりも大きい。このジョイントで相違する点として更にローラ138はローラ支持体136上で半径方向外側が円板及び止め輪140、141によって、又半径方向内側でも円板及び止め輪149、150によって固定してある。軌道形状のこの構成により、力 $F$ の作用点に拘りなく力 $-F$ の作用点が僅かに変化するだけとなる。

【0023】図13～図15では相対応した細部にやはり図10～図12より数20を加えた符号が付けてある。相違する点として軌道162及びローラ158の形状を指摘しておく。軌道162は横断面で見て中央範囲が凸面状で、2つの肩部167、168を形成しているのに対し、ローラ158は中央範囲が外部円筒形で、相手肩部を備えており、相手肩部が軌道162の肩部167、168に衝突する。この軌道形状も、力 $F$ が半径方向で変化するとき相手力 $-F$ が実質的に同じ作用点を維持する効果を有する。

【0024】図16には一部示しただけのインナジョイント171と周方向で配設した3個の径向き円筒形ジャーナル172の一つ、そしてアウトジョイント173と周方向で配設した3個の凹部174の一つを部分断面図で認めることができ、この場合ジャーナルが凹部内に係合し、ジャーナル上には個々になお説明するローラ配置が設けてあ

10

20

30

40

50

る。ローラ配置は内面が内部円筒形、外面が外部球形の内輪175を有する。内輪175はジャーナル172上でジョイント軸線を基準に半径方向に発振可能である。内輪175上で保持されたローラ支持体176は内部球形凹部でもって揺動可能に内輪175の外部球形外面に嵌着してある。ローラ支持体176上でニードル軸受177を介しローラ178が回転可能に保持してある。ニードル軸受とローラは詳細にはジョイント軸線を基準に半径方向内側にあるカラー179と各1個の半径方向外側にある円板180及び1個の止め輪181とにより保持される。外部球形ローラ178はトルクが導入されるとその都度凹部174に設けた軌道182の一つを転動する。ローラ配置の半径方向内側で凹部174はその両半片にそれぞれ肩部184を有し、そのうち凹部のトルク導入時未負荷の半片に設けた肩部は非接触保持されねばならない。それに対しローラ支持体179は凹部174のトルク導入時未負荷の半片側ではローラ配置の半径方向外側にある支持面185でその頭面を支えることができる。支持面185は凹部の各半片上で半径方向拡張部186によりジャーナル軸線を基準に軸線近傍の範囲に限定してある。ジャーナルから内輪175に、従って間接的にローラ178に加わる合力の力の作用線（半径方向外側）と軌道182から直接ローラ178に加わる合力の力の作用線（半径方向内側）が2本の一点鎖線により示してあり、両者はいかなる運転曲げ角度でも相互に正の半径方向距離を有していなければならない。これにより、右側にある軌道がトルクの導入で負荷されると前提するなら、この軌道を中心に右まわりの傾動モーメントが外向きにローラに加わる。

【0025】図17には一部示しただけのインナジョイント191と周方向で配設した3個の径向き円筒形ジャーナル192の一つ、そしてアウトジョイント193と周方向で配設した3個の凹部194の一つを認めることができ、該凹部内にジャーナルに係合する。ジャーナルと凹部との間にはトルクを伝達するローラ配置が設けてあり、該配置については後に説明する。円筒形ジャーナル192上でニードル軸受197を介し内ローラ196が回転可能に支承してあり、これが球形外面を有する。内ローラ196上で内部円筒形内面を有するローラ198がジョイント軸線を基準に半径方向に揺動可能、又ジャーナル軸線を基準に揺動可能に保持してある。ローラは凹部194の両半片に設けた軌道202内を移動する。ニードル軸受197と内ローラ196は外側では円板100と止め輪101を介し軸方向でジャーナル上で固定してある。内側ではスラスト輪103がジャーナル上に設けてある。インナジョイント191から内ローラ196を介し間接的にローラ198に加わる合力の力の作用線とアウトジョイント193からローラ198に加わる合力の力の作用線がそれぞれ一点鎖線で示してあり、その際前者は半径方向外側、後者は半径方向内側にある。いずれの運転状態でも、即ちあらゆる曲げ角度の下でも、右側にある軌道がトルクの導入で負荷される

と前提するときこの軌道を中心に右まわりの傾動モーメントが外向きにローラに加わるよう2本の力の作用線間に正の距離を維持しなければならない。これによりローラ198の傾動が生じると該ローラは凹部194の支持面206で支えることができる。

【0026】以下、本発明の好適な実施態様を例示する。

1. 凹部(14, 34, 54)内に、そしてローラ配置の要素の一つにそれぞれ支持面(25, 45, 65)が形成してあり、傾動モーメントにより変位したローラ配置は、——ジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向外側にある面に設けた凹部(14, 34, 54)のトルク導入時に負荷される半片と——ジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向内側にある面(24, 44, 62)に設けた凹部(14, 34, 54)のトルク導入時未負荷の半片とで支えられることを特徴とする請求項1記載のトリポードジョイント。

【0027】2. ローラ配置が変位していないときローラ配置の要素と凹部の支持面(25, 45, 65, 24, 44)との間に各1個の半径方向自由空間が設けてあることを特徴とする請求項1記載のトリポードジョイント。

3. 支持面と相手面が凹部内の軌道自体により形成され、該軌道が横断面で見てジョイントによりローラ外面の横断面形状と相違していることを特徴とする前項1又は前項2記載のトリポードジョイント。

【0028】4. それぞれ円筒形ジャーナル(12)上で内部円筒面を有する内輪(15)が——相対的に見て——ジャーナル軸線に対し軸方向に揺動可能に案内してあり、該内輪が球形外面を有し、該外面がローラ支持体(16)の少なくとも部分的に球形の内面内に係合し、該支持体が内輪(15)上でジャーナル軸線に対し揺動可能に保持してあり、それぞれローラ支持体(16)上でローラ(18)が回転可能に保持してあることを特徴とする請求項1、前項1～前項3のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図1)。

【0029】5. それぞれローラ支持体(16)とローラ(18)との間にニードル軸受(17)を設けたことを特徴とする前項4に記載のトリポードジョイント。

6. 各1個のジャーナル(32)が部分球形頭部を有し、該頭部上で円筒形内穴を有するローラ支持体(36)が——相対的に見て——軸方向にジャーナル軸線に対し揺動可能、又ジャーナル軸線に対し揺動可能に保持してあり、それぞれローラ支持体(36)上でローラ(38)が回転可能に保持してあることを特徴とする請求項1、前項1～前項3のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図2)。

【0030】7. それぞれローラ支持体(36)とローラ(38)との間にニードル軸受(37)を配置したことを特徴とする前項6記載のトリポードジョイント。

8. それぞれ円筒形ジャーナル(52)上で外部球形面を有する内部円筒形内輪(56)が回転可能に保持してあり、



内部円筒形内面を有するローラ(58)が——相対的に見て——内輪(56)上で軸方向にジャーナル軸線に対し変位可能、又ジャーナル軸線に対し揺動可能に案内してあることを特徴とする請求項1、前項1～前項3のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図3)。

【0031】9. それぞれジャーナル(52)と内輪(56)との間にニードル軸受(57)を配置したことを特徴とする前項8記載のトリポードジョイント。

10. 凹部内に、そしてローラ配置の要素の一つにそれぞれ支持面が形成してあり、傾動モーメントにより変位したローラは、——それぞれジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向内側にある面(124, 148, 168, 184)に設けた凹部のトルク導入時負荷される半片とローラ配置の半径方向外側にある面(125, 145, 165, 185)に設けた凹部のトルク導入時未負荷の半片とで支えられることを特徴とする請求項2記載のトリポードジョイント。

【0032】11. ローラ配置の要素と凹部の支持面との間に各1個の半径方向自由空間が形成してあり、傾動モーメントの作用でローラが傾動するとローラ配置と——それぞれジョイント軸線を基準に——ローラ配置の半径方向外側にある凹部のトルク導入時負荷される半片との間の接触、そしてローラ配置とローラ配置の半径方向内側にある凹部のトルク導入時未負荷の半片との間の接触が排除されることを特徴とする前項10記載のトリポードジョイント。

【0033】12. ローラ配置の部品に設けた支持面がそれぞれ傾動モーメントの影響で各凹部と接触し、それぞれジャーナル軸線を基準に軌道との接触範囲ではローラ表面よりも直径が小さいことを特徴とする請求項2、前項10、及び前項11のいずれか1項記載のトリポードジョイント。

13. 各ジャーナル(112, 132, 152)が部分球形頭部を有し、該頭部上で円筒形内穴を有するローラ支持体(116, 136, 156)が——相対的に見て——ジャーナル軸線に対し軸方向に揺動可能、又ジャーナル軸線に対し揺動可能に保持してあり、それぞれローラ支持体上でローラ(118, 138, 158)が回転可能に保持してあることを特徴とする請求項2、前項10～前項12のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図7～図15)。

【0034】14. ローラ支持体(116, 136, 156)とローラ(118, 138, 158)との間にそれぞれニードル軸受(117, 137, 157)を配置したことを特徴とする前項13記載のトリポードジョイント。

15. それぞれジャーナル(172)上で内部円筒面を有する内輪(175)が——相対的に見て——ジャーナル軸線に対し軸方向に揺動可能に案内してあり、該内輪が球形外面を有し、該外面がローラ支持体(176)の少なくとも部分的に球形の内面に係合し、該支持体が内輪(175)上でジャーナル軸線に対し揺動可能に保持してあり、それぞれローラ支持体(176)上でローラ(178)が回転可能に

保持してあることを特徴とする請求項2、前項10～前項12のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図16)。

【0035】16. ローラ支持体(176)とローラ(178)との間にそれぞれニードル軸受(177)を設けたことを特徴とする前項15記載のトリポードジョイント。

17. それぞれ円筒形ジャーナル(192)上で外部球面を有する内部円筒形内輪(196)が回転可能に保持してあり、内部円筒形内面を有するローラ(198)が内輪(196)上で——相対的に見て——ジャーナル軸線に対し軸方向に変位可能、又ジャーナル軸線に対し揺動可能に案内してあることを特徴とする請求項2、前項10～前項12のいずれか1項記載のトリポードジョイント(図17)。

【0036】18. ジャーナル(192)と内輪(196)との間にそれぞれニードル軸受(197)を配置したことを特徴とする前項17記載のトリポードジョイント。

【図面の簡単な説明】

【図1】円筒形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントの軸方向部分断面図である。

【図2】部分球形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントの軸方向部分断面図である。

【図3】円筒形ジャーナルと、ジャーナルと外部球形内ローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントの軸方向部分断面図である。

【図4】図1の細部拡大図である。

【図5】図2の細部拡大図である。

【図6】図3の細部拡大図である。

【図7】部分球形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントをトルク導入の瞬間において示す部分断面図である。

【図8】ローラに作用する力を示した図7のジョイントである。

【図9】図8に示した力の作用でローラが傾動した図7のジョイントである。

【図10】部分球形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有する別のジョイントをトルク導入の瞬間において示す部分断面図である。

【図11】ローラに作用する力を示した図10のジョイントである。

【図12】図11に示した力の作用でローラが傾動した図10のジョイントである。

【図13】部分球形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有する第三のジョイントをトルク導入の瞬間において示す部分断面図である。

【図14】ローラに作用する力を示した図13のジョイントである。



13

【図15】図14に示した力の作用でローラが傾動した図13のジョイントである。

【図16】円筒形ジャーナルと、揺動可能なローラ支持体とローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントの部分断面図である。

【図17】円筒形ジャーナルと、ジャーナルと外部球形内ローラとの間にニードル軸受とを有するジョイントの部分断面図である。

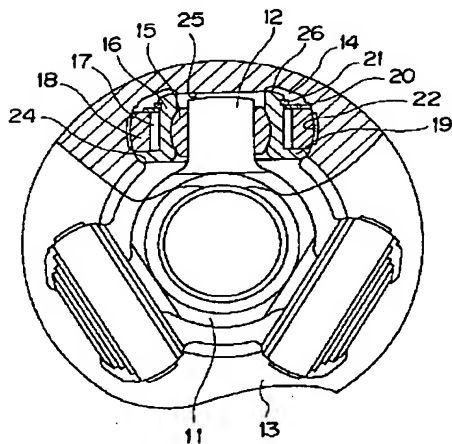
【符号の説明】

11、31、51	インナジョイント
12、32、52	ジャーナル
13、33、53	アウトジョイント
14、34、54	凹部
15	内ローラ
16、36、56	ローラ支持体、内ローラ
17、37、57	ニードル軸受
18、38、58	ローラ
19、39	カラー
20、40、60	円板
21、41、61	止め輪
22、42、62	軌道
23	潤滑剤溝
24、44	肩部
25、45、65	支持面
26	拡張部
48	摩耗挿入材

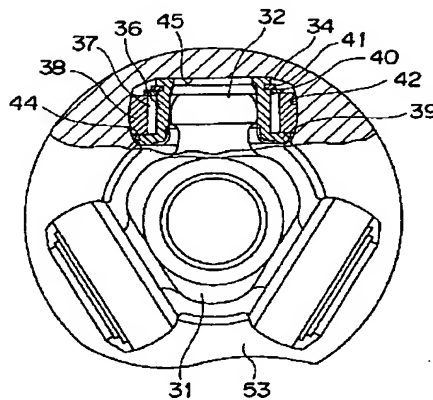
* 111、131、151、171、191	インナジョイント
112、132、152、172、192	ジャーナル
113、133、153、173、193	アウトジョイント
114、134、154、174、194	凹部
175	内輪
116、136、156、176、196	ローラ支持体、内ローラ
186	拡張部
117、137、157、177、197	ニードル軸受
118、138、158、178、198	ローラ
10 119、139、179	カラー
120、140、160、180、200	円板
121、141、161、181、201	止め輪
122、142、162、182、202	軌道
124、184	肩部
125、145、165、185	支持面
147	部分
148	部分
149	円板
150	止め輪
20 167	肩部
168	肩部
169	円板
170	止め輪
203	スラスト輪
206	支持面

\*

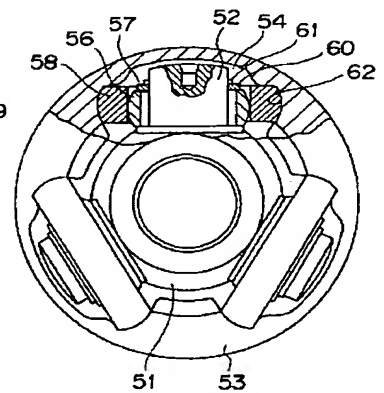
【図1】



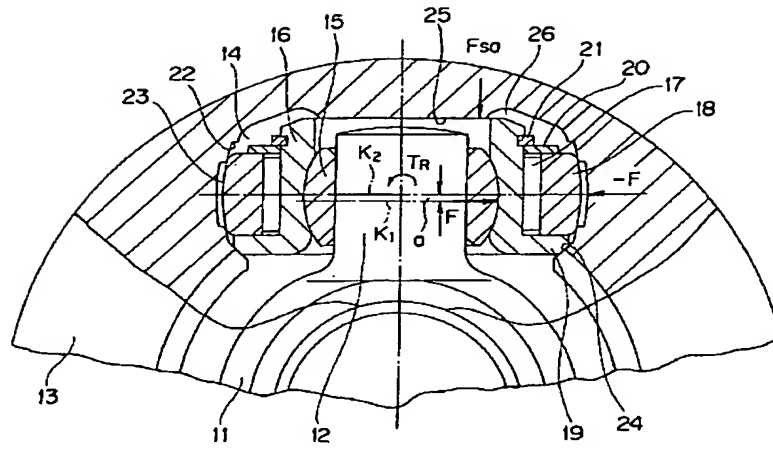
【図2】



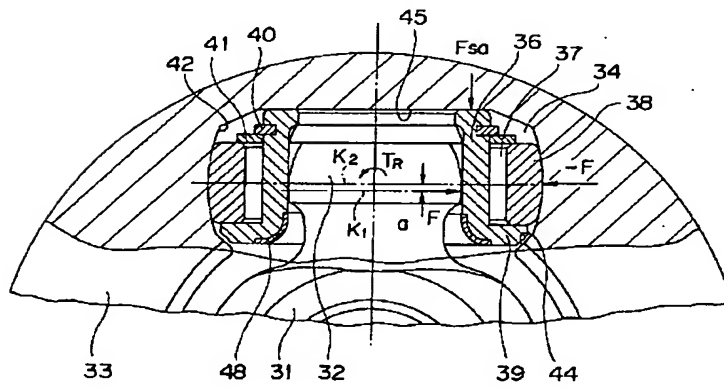
【図3】



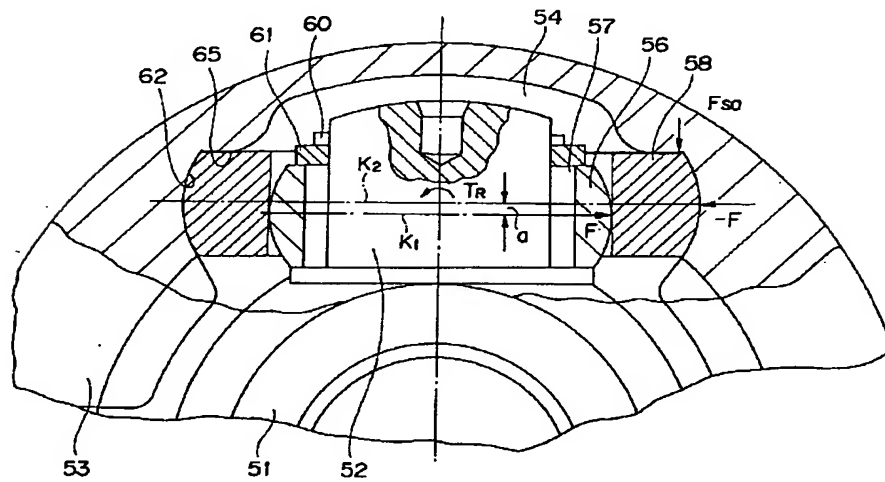
【図4】



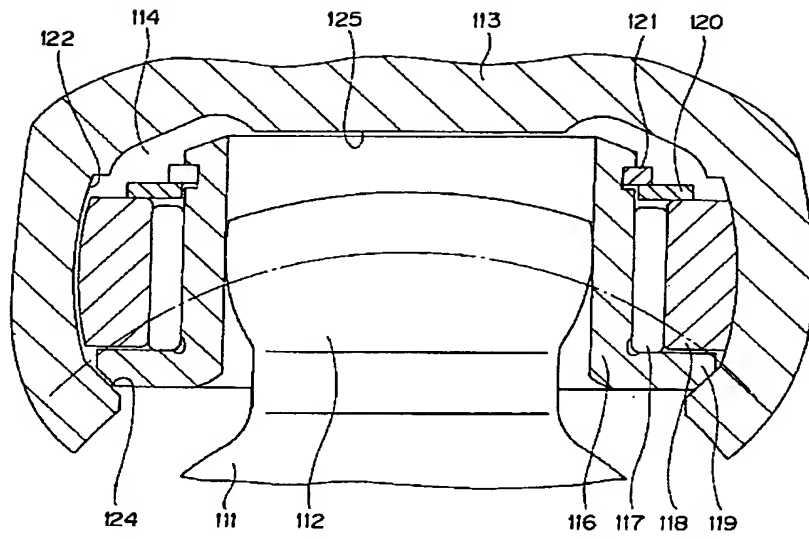
【図5】



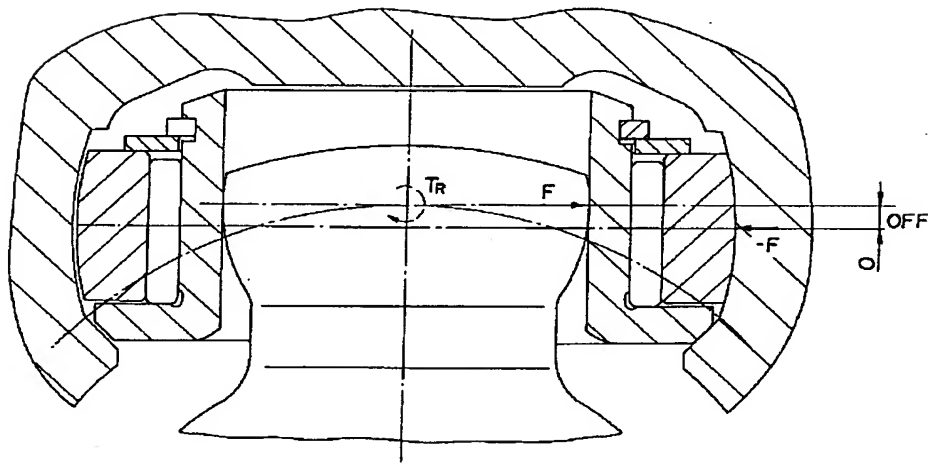
【図6】



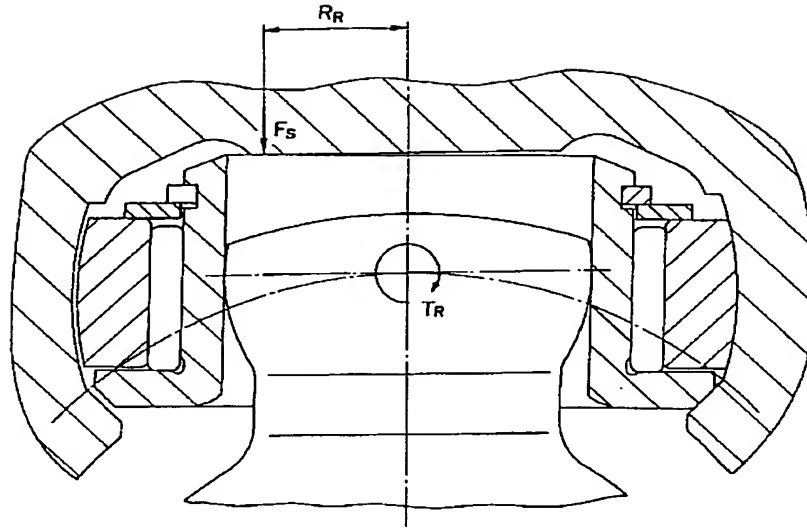
【図 7】



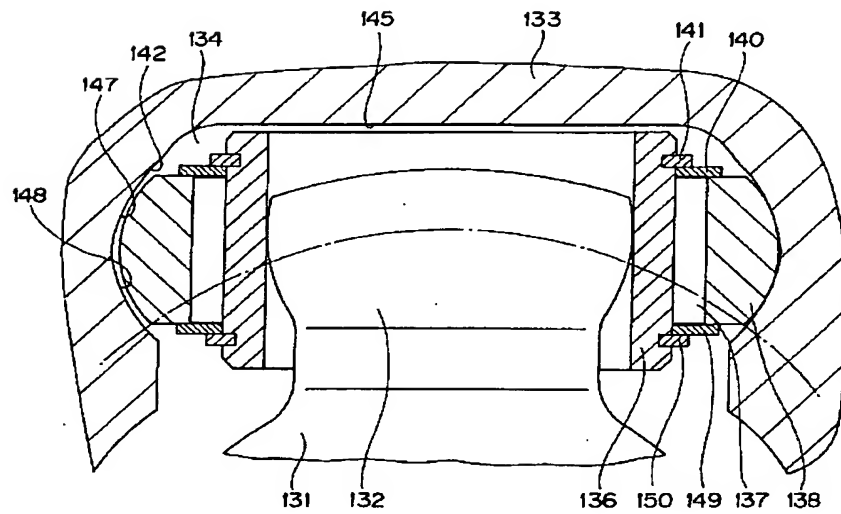
【図 8】



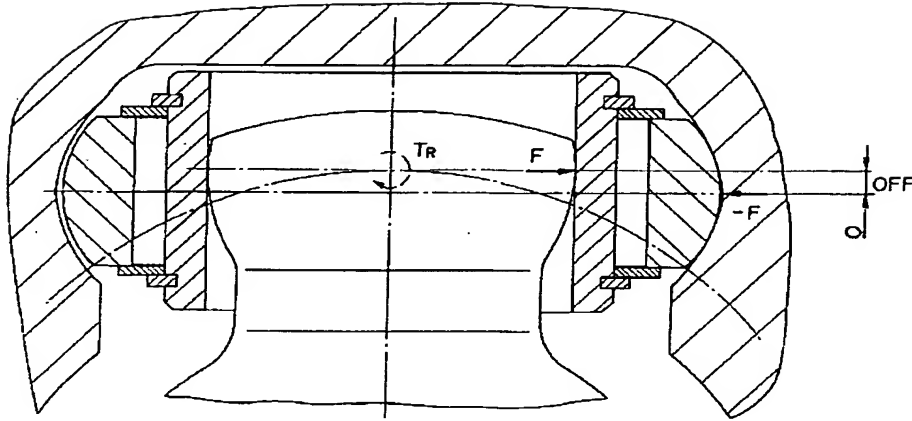
【図9】



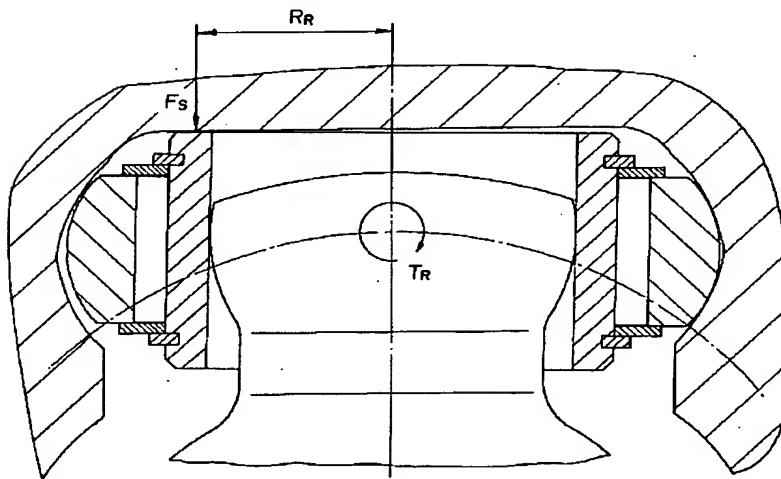
【図10】



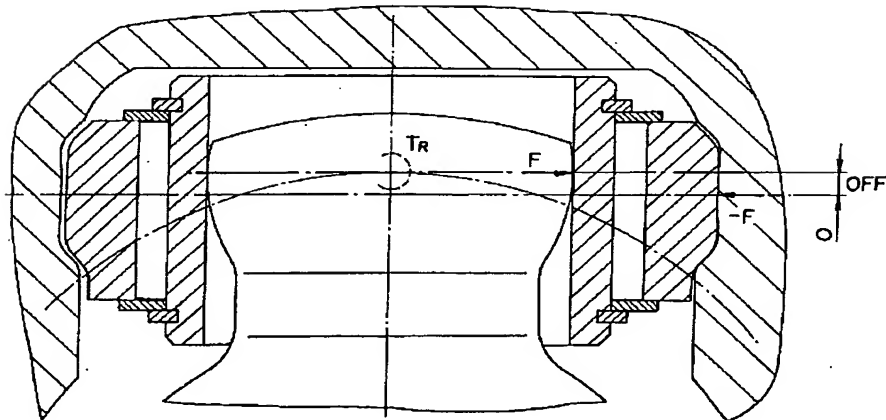
【図11】



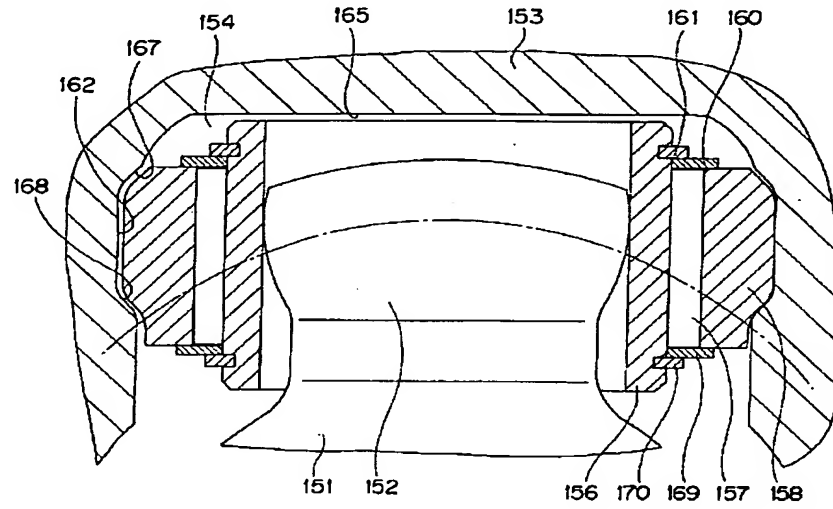
【図12】



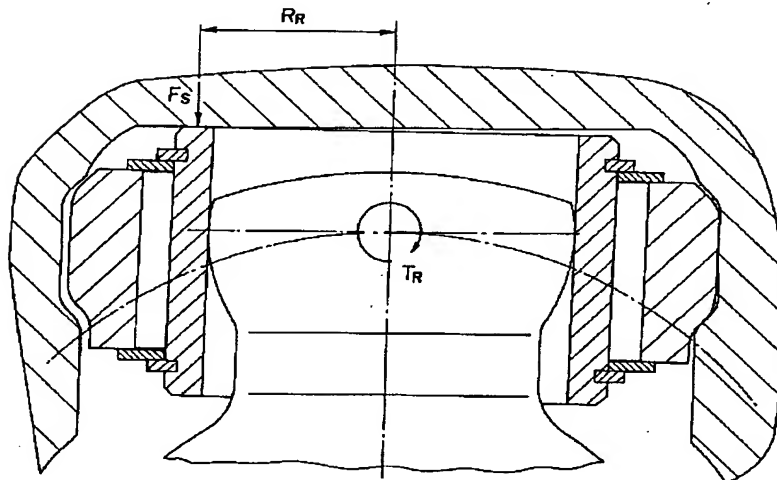
【図14】



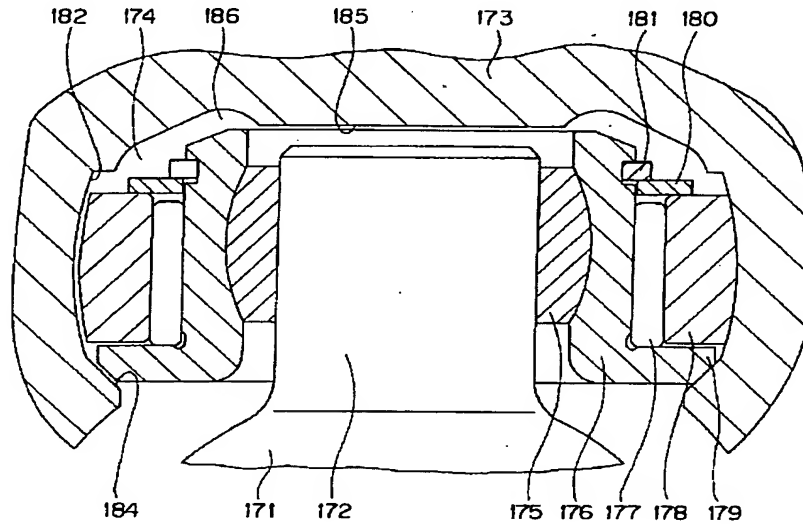
【図13】



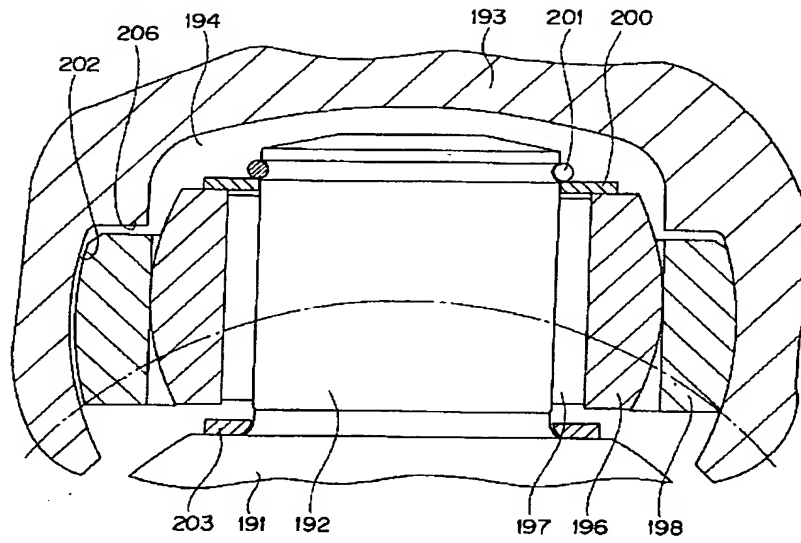
【図15】



【図16】



【図17】





## フロントページの続き

(71)出願人 591040801

レール・ウント・ブロンカンプ・ゲゼルシ  
ャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフ  
ツング

LOEHR & BROMKAMP GE  
SELLSCHAFT MIT BESC  
HRANKTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 オッフエンバッハ／マ  
イン 1、カール・レギーン・シュトラ  
ーセ 10

(72)発明者 ミカエル・リクス

ドイツ連邦共和国 バート・フィルベル、  
フリードリッヒ・エベルト・シュトラ  
ーセ 10

(72)発明者 ノルベルト・ホフマン

ドイツ連邦共和国 ロトガウ 6、シュレ  
ズィーンシュトラーセ 3

(72)発明者 フリートヘルム・ヨーン

ドイツ連邦共和国 ハナウ・シュタインハ  
イム、メッレンゼーシュトラーセ 33ツェ  
ー

(72)発明者 ヴェルナー・クルーデ

ドイツ連邦共和国 ノインキルヒェン＝ヴ  
オルペラート、プファラー＝シュタウフ  
ーシュトラーセ 32

(72)発明者 ディーター・ヨースト

ドイツ連邦共和国 トロイスドルフ、マリ  
ー＝シュトラーセ 3

(72)発明者 ペーター・ハルツ

ドイツ連邦共和国 ヘネフ 41、シュタイ  
ンブルウフシュトラーセ 14

(72)発明者 イェルク・ベンズィンガー

ドイツ連邦共和国 ヘネフ 1、ラウタウ  
ゼナーシュトラーセ 42